

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 445 879**

51 Int. Cl.:

B65G 53/14 (2006.01)

B01D 46/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2010 E 10718685 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2013 EP 2406161**

54 Título: **Aparato y procedimiento relacionado para la recuperación y el transporte neumático de polvo que proviene de un sistema de filtrado**

30 Prioridad:

11.03.2009 IT BO20090147

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

05.03.2014

73 Titular/es:

**WAM INDUSTRIALE S.P.A. (100.0%)
Strada degli Schiocchi, 12
Modena, IT**

72 Inventor/es:

**MARCHESINI, VAINER y
GOLINELLI, LUCA**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 445 879 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato y procedimiento relacionado para la recuperación y el transporte neumático de polvo que proviene de un sistema de filtrado

5

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un aparato y un procedimiento relacionado para la recuperación neumática de polvo que proviene de un sistema de filtrado, según el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 15 respectivamente.

10

ANTECEDENTES TÉCNICOS

Como es conocido, la tolva de un filtro recoge el polvo que es extraído y filtrado hasta que el extractor puede ser desconectado (por ejemplo, al final del turno o al final de un día de trabajo). Inmediatamente después de la desconexión, una válvula de cierre de la descarga de la tolva se abre y las partículas filtradas se evacúan, por medio de un tornillo o un sistema de transporte neumático, hacia otro sistema de recogida.

15

En muchos casos, el sistema de evacuación de las partículas filtradas se debe sobredimensionar ya que es necesario vaciar el fondo de la tolva en el tiempo más corto posible, con los evidentes problemas en términos de coste y espacio (en algunos casos, la altura del filtro se debe aumentar).

20

En cualquier caso, el sistema más común para la evacuación de las partículas filtradas prevé la utilización de un recipiente de 50 - 75 litros el cual es vaciado periódicamente a mano mediante por lo menos dos operarios.

25

Esta operación por lo tanto implica la utilización de mano de obra considerable y la exposición de los operarios al contacto o la inhalación de partículas presentes en el recipiente de transferencia.

Además, las partículas deben ser transferidas entonces al interior de recipientes mayores con una pérdida adicional de tiempo y una exposición adicional de los operarios a las partículas. Adicionalmente, una parte de las partículas se pueden dispersar en el ambiente del entorno con efectos negativos evidentes en éste.

30

Puesto que puede haber un gran número de filtros en las plantas de producción, el coste de la mano de obra y la frecuencia de la exposición al polvo son significantes.

35

El problema del vaciado de los filtros principalmente aparece con los filtros de extracción (esto es con caída de presión interna). En este caso, cuando se abre la válvula de descarga del polvo, el aire también es arrastrado a través de la válvula, elevando de ese modo el polvo en la tolva de modo que no escapa a través del filtro.

40

Por encima de todo, el aire arrastrado por la válvula de descarga del polvo, cuando se abre, no se envía a un conducto de evacuación, rebajando de ese modo el comportamiento global del sistema de filtrado.

45

El documento US 5 209 608 revela un aparato adecuado para la recuperación y el transporte neumático de polvo que proviene de un sistema de filtrado provisto de una tolva de recogida de partículas según el preámbulo de la reivindicación 1 y un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 15. En particular, en un documento de este tipo han sido revelados los siguientes elementos: un transportador de grano de aire que comprende medios para la generación de aire a alta velocidad, una sección de expulsión de grano, una conexión entre dichos medios y dicha sección del expulsor por lo que el aire a alta velocidad es expulsado en el interior de la sección de expulsión y una tolva de grano unida a la sección del expulsor por lo que grano es arrastrado al interior de la sección del expulsor y transportado a una sección de descarga en donde la velocidad del grano transportado por el aire se hace más lenta antes de depositar el grano en el interior de un receptor.

50

El documento US 4 111 492 revela un aparato similar que comprende un par de depósitos de almacenaje cada uno provisto de un orificio de sus partes superiores para la recepción del producto desde un suministro común. En la parte inferior está provisto un dispositivo particular para producir una corriente a alta velocidad para transportar el producto granular.

55

REVELACIÓN DE LA INVENCION

El propósito de la presente invención es, por lo tanto, proporcionar un aparato para la extracción neumática de polvo a partir de un sistema de filtrado el cual supera las desventajas descritas antes en este documento y el cual es, al mismo tiempo, fácil y económico de fabricar.

60

En particular, el aparato el cual representa la forma de realización principal de la presente invención es como se establece en la reivindicación adjunta 1 y el procedimiento es como se establece en la reivindicación adjunta 15.

65

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A fin de comprender mejor la presente invención, se describirán ahora algunas formas de realización preferidas no limitativas de la misma, a título de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

- la figura 1 ilustra una primera forma de realización del aparato al cual se refiere la presente invención; y
- la figura 2 muestra una segunda forma de realización del aparato al cual se refiere la presente invención.

MEJOR MODO DE LLEVAR A CABO LA INVENCION

En la figura 1, designado globalmente mediante el número 100 se representa un aparato innovador para la extracción neumática de polvo de un sistema de filtrado suspendido 10.

El sistema de filtrado 10 comprende, de una manera convencional, un filtro (no representado en la figura) instalado en un reborde superior 11 de una tolva 12 para recoger polvo que proviene de dicho filtro.

Como se representa en la figura 1, la tolva 12 es de una forma de cono truncado "invertido", en la que la base menor 12A del cono truncado está dispuesta por debajo de la base mayor 12B de dicho cono truncado.

En la posición de la base menor 12A, hay un orificio (AP1) a través del cual el polvo es descargado desde la tolva 12 hacia un sistema de evacuación (véase más adelante en este documento).

De forma similar, la base superior está caracterizada por un orificio (AP2) que conecta el filtro y la tolva 12.

La base menor prevé, de forma ventajosa, un collar cilíndrico 13.

Por debajo de y alrededor de la tolva 12, hay una cámara intermedia 14, también de forma ventajosa pero no necesariamente con una forma de cono truncado invertido. El perímetro de la cámara intermedia 14 está delimitado por una pared 15.

A su vez, la cámara intermedia 14 tiene una base inferior menor 14A provista de un reborde 16, para el propósito descrito con mayor detalle más adelante en este documento, y una base superior mayor 14B, en utilización sustancialmente por encima de la base mayor 12B de la tolva 12.

De forma similar, como se indica para la tolva 12, en la posición de la base menor 14A de la cámara intermedia 14 hay un orificio (AP3), mientras la base mayor 14B tiene un orificio (AP4) sustancialmente por encima de dicho orificio (AP2) de dicha tolva 12.

También, un reborde respectivo, que descansa en utilización en dicho reborde 11 de la tolva 12 es integral con el borde de la base mayor 14B.

Adicionalmente, los dos rebordes 11, 17 están provistos de una pluralidad de taladros pasantes (F1) los cuales son utilizados para fijar el filtro a la tolva 12 y a la cámara intermedia 14.

Como se representa también en la figura 1, en el interior de la cámara intermedia 14 y, por lo tanto, por debajo de la tolva 12, hay un sistema de obturación 20 del orificio (AP1) de dicha tolva 12.

Un dispositivo de obturación de este tipo 20 comprende un obturador 21 (sustancialmente de forma cónica) integral con un pistón 22 capaz de deslizarse en un cilindro vertical 23 que tiene un eje (X) perpendicular a un eje (Y1) de un conducto horizontal de suministro de aire comprimido 24.

Entre el pistón 22 y la pared del cilindro 23 hay un puerto que permite un escape modesto del aire comprimido desde el conducto 24 hacia la cámara intermedia 14 para el propósito que será ilustrado a continuación (véase más adelante en este documento).

El cilindro vertical 23 y el conducto horizontal 24 están conectados neumáticamente uno al otro de modo que el aire a presión (por ejemplo a 6 bar) en el conducto 24 sostiene el obturador 21 elevado de modo que la superficie del obturador 21 cierra el orificio AP1 (la posición elevada del obturador 21 no está representada en la figura 1).

En otras palabras, el aire que fluye en el conducto 24 está a una presión por lo que la fuerza que ejerce en una base 22A del pistón 22 mantiene el obturador 21 (integral con el pistón 22) elevado, superando cualquier fuerza que empujaría dicho obturador 21 hacia abajo (véase más adelante en este documento).

Para el propósito que será explicado en detalle más adelante en este documento, cuando se describa el funcionamiento global del aparato 100 (véase más adelante en este documento), el aire a presión que fluye en el conducto 24 está regulado por una electro válvula de conexión/desconexión (no representada) controlada por un medio de control, no ilustrado, por ejemplo, un temporizador.

5 Adicionalmente, medios de evacuación del polvo 30 están alojados por debajo de la cámara intermedia 14.
Dichos medios de evacuación del polvo 30 comprenden un cuerpo principal 31 el cual comprende una sección cortada 32 también en forma de cono truncado invertido y que tiene un eje (X).

10 La parte inferior de la sección cortada 32 termina en un conducto vertical 33 (otra vez estando provisto de un eje (X)) el cual transporta las partículas a la boca de una boquilla 34 cuyo chorro de aire comprimido es dirigido hacia la entrada de un Venturi 35.

15 La boquilla 34 y el Venturi 35 están alojados, por lo menos parcialmente, en alojamientos relacionados obtenidos en el cuerpo principal 31. Adicionalmente, la boquilla 34 y el Venturi 35 están alineados a lo largo de un eje (Y2) paralelo al eje (Y1) y por lo tanto perpendicular al eje (X).

20 De forma ventajosa pero no necesariamente, el aire con una presión (por ejemplo, de 6 bar) que es el mismo que el aire a presión que transita por el conducto 24 fluye al interior de la boquilla 34.

También, tanto el conducto 24 como la boquilla 34 pueden estar conectados neumáticamente al conjunto de tratamiento del aire (no representado) el cual produce aire a presión para la limpieza del filtro.

25 La sección cortada 32 tiene, a su vez, una base menor 32A con un orificio (AP5) y una base mayor 32B a la cual corresponde un orificio (AP6), que coincide con dicho orificio (AP3) de la cámara intermedia 14.

30 En la parte superior del cuerpo principal 31, hay un reborde 36 el cual, en utilización, descansa en el reborde 16 integral con la cámara intermedia 14.

Adicionalmente, los dos rebordes 16, 17 están provistos de una pluralidad de taladros pasantes (F2) utilizados, específicamente, para fijar los medios de evacuación del polvo 30 al fondo de la cámara intermedia 14 por medio de medios de fijación conocidos no ilustrados.

35 El flujo de aire comprimido en la boquilla 34 puede ser continuo o puede estar regulado por medio de una electro válvula y un temporizador, ajustados según el régimen de trabajo del filtro y su capacidad de filtrado.

40 En el caso en el cual el aire comprimido deba salir de la boquilla 34 en forma de chorros intermitentes, dicho aire comprimido intermitente utilizado para limpiar los filtros puede ser utilizado directamente para suministrar dicha boquilla 34.

45 En diversas pruebas llevadas a cabo en un aparato del tipo representada en la figura, se midió el aire consumido para el funcionamiento, la cantidad de producto transportado y la caída de presión alcanzada en la cámara intermedia con el Venturi activado.

A título de ejemplo, se indican los siguientes parámetros de funcionamiento:

Capacidad máxima de producto: 60 kg/h.

50 Presión de suministro: 4 – 6 bar.

Consumo de aire: 18 – 20 Nm³/h.

55 Diámetro del tubo de transporte: 1".

Longitud máxima del tubo de transporte: 10 metros.

Volumen útil: 5 dm³.

60 Caída de presión en el filtro: 100 – 200 mm H₂O.

Caída de presión en la cámara intermedia: 250 – 450 H₂O.

65 En una segunda forma de realización representada en la figura 2, ha sido considerado un aparato 100* diferente del aparato 100 ilustrado en la figura 1.

En dicho aparato 100*, el obturador 21 normalmente se mantiene en una posición cerrada y está cargado previamente por la fuerza elástica ejercida por un resorte helicoidal 40 enrollado en por lo menos una parte del pistón 22.

5 Un primer extremo 40A del resorte 40 descansa en una cara inferior 21A del obturador 21, mientras un segundo extremo 40B del resorte 40 descansa en un borde superior 41A de un casquillo 41 mantenido en posición y alineado según el eje (X) con por lo menos tres escalones 42 (únicamente dos son visibles en la figura 2) fijado a la pared cónica 15 de la cámara intermedia 14.

10 En este caso, transportando aire a presión intermitente hacia la boquilla 34 encarada hacia el Venturi 35, se genera una caída de presión en la cámara intermedia 14 de modo que supera las fuerzas elásticas ejercidas por el resorte helicoidal 40 sobre el obturador 21, con el consiguiente desplazamiento hacia abajo del pistón 22 (el cual desliza libremente en el casquillo 41) y del obturador 21, abriendo de ese modo el fondo de la tolva 12. Al mismo tiempo, debido a la caída de presión existente en la cámara intermedia 14, las partículas son arrastradas desde el fondo de la tolva 12 hacia dicha cámara intermedia 14 y de ese modo al interior de los medios de evacuación del polvo 30.

El funcionamiento del aparato 100 según la presente invención se describirá ahora con referencia a la figura 1.

20 Los medios de evacuación del polvo 30, por medio de un flujo continuo pequeño de aire a través de la boquilla 34 hacia el Venturi 35, genera una caída de presión en la cámara intermedia 14 la cual está cerrada en la parte superior por el obturador 21 activado por los respectivos medios de obturación 20.

25 El obturador 21 puede consistir en un cono de poliuretano que no requiera la ayuda de juntas adicionales y el cual puede deslizar hacia arriba desde el fondo y viceversa, según la dirección de una flecha de doble punta (ARW).

La caída de presión producida por el Venturi 35 en la cámara intermedia 14 es mayor que la caída de presión presente en el filtro y en la tolva 12.

30 Por lo tanto, cuando el flujo de aire comprimido en el conducto 24 se interrumpe, el obturador 21 es desplazado hacia abajo debido al efecto de su peso y la caída de presión presente en la cámara intermedia 14 y las partículas que se han depositado la superficie del obturador 21 son arrastradas (debido al efecto de la mayor caída de presión) hacia el Venturi 35.

35 Después de unos pocos segundos, el flujo de aire comprimido en el conducto 24 se restablece (mediante la electro válvula y por el temporizador los cuales regulan la abertura/cierre del flujo de aire comprimido en el conducto 24). De ese modo, cuando se restablece el flujo en el conducto 24, el pistón 22 y el obturador 21 se mueven hacia arriba otra vez de modo que dicho obturador 21 cierra el orificio (AP1) otra vez.

40 En este punto, el Venturi 35 empieza a transportar las partículas presentes en la sección cortada 32 y el conducto 33 hacia un sistema de evacuación (no representado).

45 Adicionalmente, el aire comprimido que se escapa entre la pared del cilindro 23 y el pistón 22 ayuda a empujar las partículas hacia el Venturi 35 e incrementa el rendimiento de dicho Venturi 35 el cual, por lo tanto, puede ser de tamaño reducido.

La cámara intermedia 14 tiene paredes en pendiente y puede estar instalada por debajo de la tolva 12 sin que requiera demasiado espacio.

50 Los medios de evacuación 30, debido a su bajo consumo, siempre pueden estar suministrados con el mismo aire comprimido del filtro, pero también pueden estar suministrados intermitentemente mediante un temporizador eléctrico o neumático.

55 Con la presente invención, por medio de la caída de presión/presión que se alternan y accionando un obturador 21 que se mueve verticalmente (según la dirección de la flecha (ARW)), es posible obtener un sistema que no requiere la interrupción del funcionamiento del filtro, tiene un medio de obturador individual 20, es de tamaño reducido y no consume aire comprimido adicional distinto de aquél utilizado para la limpieza del filtro.

60 La principal ventaja del aparato de recuperación del polvo descrito antes en este documento consiste en el hecho de que permite recuperar las partículas desde la tolva del sistema de filtrado y el transporte de éstas a un recipiente, sin interrumpir la extracción y sin que afecte al comportamiento del sistema de filtrado, ya que se utiliza un sistema de transporte neumático de pequeño tamaño con un bajo consumo.

Una ventaja adicional del presente aparato y del procedimiento relacionado ciertamente consiste en el modo en el cual se recuperan las partículas desde el filtro, produciendo una caída de presión mayor que aquella presente en el filtro y con la adición de la presión en la cámara intermedia durante la fase de transporte del Venturi.

- 5 De este modo es posible construir un sistema de transporte neumático pequeño eficaz utilizando poco aire, implicando de ese modo costes iniciales bajos y costes de funcionamiento bajos.

Adicionalmente, utilizando el presente aparato se puede reducir la mano de obra requerida y la exposición de los operarios al polvo.

- 10 El funcionamiento con bajos volúmenes de aire significa que el sistema de recuperación del polvo aguas abajo del aparato según la presente invención puede tener un sistema de filtrado de tamaño limitado.

REIVINDICACIONES

1. Aparato (100; 100') para la recuperación y el transporte neumático de polvo que proviene de un sistema de filtrado (10) provisto de una tolva (12) de recogida de partículas;
- 5 - aparato (100; 100*) comprendiendo:
- una cámara intermedia (14) para el paso de las partículas hacia medios de evacuación (30); y
- 10 - medios de obturación (20) para un orificio del fondo (AP1) de dicha tolva (12);
- aparato (100; 100*) en el que dichos medios de obturación (20) comprenden un obturador (21) desplazado hacia arriba desde el fondo y viceversa por la acción de aire comprimido o a presión que fluye en los medios de control (24; 34);
- 15 y en el que dichos medios de evacuación (30) comprenden medios (34, 35) para producir una caída de presión en dicha cámara intermedia (14);
- aparato (100) caracterizado porque dichos medios de obturación (20) comprenden dicho obturador (21) integral con un pistón (22) adecuado para deslizarse en un cilindro vertical (23) que tiene un eje (X).
- 20
2. Aparato (100) según la reivindicación 1 caracterizado porque comprende tanto medios de abertura/cierre para el flujo de aire comprimido como un medio de temporización asociado con un conducto de control horizontal (24).
- 25
3. Aparato (100) según la reivindicación 2 caracterizado porque dichos medios de abertura/cierre para el flujo de aire comprimido comprenden una electro válvula y porque dichos medios de temporización comprenden un temporizador.
- 30
4. Aparato (100) según la reivindicación 1 caracterizado porque entre el pistón (22) y la pared del cilindro (23) hay un puerto que permite el escape del aire comprimido desde el conducto de control (24) hacia la cámara intermedia (14).
- 35
5. Aparato (100) según la reivindicación 1 o la reivindicación 4 caracterizado porque el cilindro (23) y el conducto horizontal (24) están conectados neumáticamente uno al otro, de modo que el aire a presión en el conducto (24) sostiene el obturador (21) elevado de modo que la superficie del obturador (21) cierra el orificio (AP1).
- 40
6. Aparato (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque una boquilla (34) alineada con un Venturi (35) están comprendidos en dichos medios (34, 35) para producir una caída de presión en dicha cámara intermedia (14).
- 45
7. Aparato (100) según la reivindicación 6 caracterizado porque el flujo de aire comprimido en la boquilla (34) es continuo.
- 50
8. Aparato (100) según la reivindicación 6 caracterizado porque el flujo de aire comprimido en la boquilla (34) está regulado por medio de una electro válvula y un temporizador.
9. Aparato (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque el aire que pasa a través del conducto (24) y el aire que pasa a través de dichos medios de evacuación (30) proviene desde la misma fuente de aire comprimido.
- 55
10. Aparato (100*) según la reivindicación 9 caracterizado porque tanto el conducto (24) del dispositivo de obturación (20) como los medios de evacuación (30) están neumáticamente conectados a un conjunto de tratamiento del aire el cual produce aire a presión.
- 60
11. Aparato (100*) según la reivindicación 1 caracterizado porque dicho obturador (21) normalmente se mantiene en una posición cerrada y está previamente cargado por una fuerza elástica ejercida por medios elásticos (40); mediante el transporte de aire intermitente a dichos medios de evacuación (30), se genera una caída de presión en la cámara intermedia (14) de modo que supera las fuerzas elásticas ejercidas por los medios elásticos (40) sobre el obturador (21), desplazando de ese modo el obturador (21) hacia abajo y de ese modo abriendo el fondo de la tobera (12).
- 65
12. Aparato (100*) según la reivindicación 11 caracterizado porque debido a la caída de presión que existe en la cámara intermedia (14), las partículas son arrastradas hacia arriba desde el fondo de la tolva (12) hacia la cámara intermedia (14) y por lo tanto hacia el dispositivo de evacuación (30).

13. Aparato (100; 100*) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque dichos medios de obturación (20) comprenden un obturador conformado sustancialmente cónico (21).
- 5 14. Aparato (100; 100*) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque dicho sistema de filtrado (10) funciona en succión o caída de presión.
15. Procedimiento para la recuperación y el transporte neumático de polvo que proviene de un sistema de filtrado provisto de un filtro y una tolva de recogida de partículas (12);
- 10 - que incluye las siguientes etapas:
- (a) el fondo de dicha tolva se cierran mediante el accionamiento de un obturador (21) desplazado por la acción del aire a presión que fluye en los medios de control (22; 34);
- 15 (b) se establece una caída de presión en una cámara intermedia colocada por debajo de dicha tolva, la caída de presión en dicha cámara intermedia siendo mayor que la caída de presión en el filtro y en la tolva;
- 20 (c) el fondo de dicha tolva se abre mediante el accionamiento del obturador; el fondo de la tolva se abre y las partículas, las cuales se han depositado en la superficie del obturador, son transportadas hacia los medios de evacuación lo cual empieza el transporte de las partículas;
- 25 (c1) el funcionamiento de dicho obturador se restablece cerrando el fondo de la tolva otra vez; y
- (d) el transporte de las partículas por dichos medios de evacuación continua;
- procedimiento caracterizado porque por lo menos una parte del aire a presión utilizado para el accionamiento del obturador se escapa hacia dicha cámara intermedia para ayudar al empuje de las partículas desde la cámara intermedia hacia dichos medios de evacuación.
- 30 16. Procedimiento según la reivindicación 15 caracterizado porque está provisto de un funcionamiento neumático del obturador y de los medios de evacuación y porque dichos medios de evacuación funciona continuamente.
- 35 17. Procedimiento según la reivindicación 15 caracterizado por el hecho de que está provisto de un funcionamiento neumático del obturador y los medios de evacuación y porque dichos medios de evacuación funcionan intermitentemente.
- 40 18. Procedimiento según la reivindicación 15 caracterizado porque las etapas de abertura y cierre del fondo de la tolva por el obturador están controladas únicamente por la acción de la caída de presión ejercida sustancialmente por dichos medios de evacuación.
- 45 19. Procedimiento según la reivindicación 18 caracterizado porque dichos medios de evacuación funcionan intermitentemente.

